

CÓMO SE CONECTÓ MÉXICO A INTERNET (TERCERA PARTE)

*Blanca Gayosso gayossos@prodigy.net.mx
Colaboración especial de Bily López González*

CÓMO SE CONECTÓ MÉXICO A INTERNET

Resumen

Setenta instituciones mexicanas de educación superior se encontraban conectadas a la red Internet2 en septiembre de 2002 y la cifra aumenta cada día. El hecho sitúa a la comunidad universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ante un umbral de posibilidades que explorar y retos que vencer para lograr resultados exitosos. Una de las maneras de abordar los retos que una empresa de tal envergadura representa, consiste en conocer las etapas, las causas y los factores que a través del tiempo han conducido a este momento.

Así, reconstruir un episodio como el del proceso de conexión de México a la Internet, etapa que comprendió los últimos años ochenta y los primeros de los noventa, tiene por objetivo contribuir a la conformación de una versión coherente e incluyente del mismo, desde el punto de vista de la UNAM. Como lo reconocen especialistas en la historiografía del cómputo en México, la disponibilidad de fuentes documentales organizadas y sistematizadas no es abundante, de manera que en este modesto esfuerzo se propone ofrecer una posible solución y fomentar la participación de la comunidad universitaria en la relación con su historia.

Palabras clave: Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, Internet, Dominios, Administración de dominios en México, México, Conexión a Internet, Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de la Investigación Científica, Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, Instituto de Astronomía, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.

HOW DID MEXICO WAS CONNECTED TO THE INTERNET

Abstract:

Seventy Mexican colleges were connected to the Internet2 Project by September 2002, a number that increases each day. This fact places the National Autonomous University of Mexico (UNAM) academic community before a horizon plenty of opportunities to explore and of challenges to defeat, in order to obtain successful goals. A way to cope with the defiance that this kind of enterprise implies is knowing the stages, the causes and the conditions that had led to this moment throughout the time.

The main objective in analyzing the episode of the Mexican connection process to the Internet, a period that went from the late-eighties to the early-nineties, is to contribute in the construction of a coherent, as well as inclusive, version about it. In this case, the analysis is made particularly from the experience of the UNAM. As the very specialists in the new technologies and computer historiography in Mexico recognize, documental sources are not copious nor adequately systematized. Thus, this humble effort proposes itself to offer one possible solution from many others, and to encourage the academic community to take part in the narration of her own history.

Keywords: Universtiy Corporation for Advanced Internet Development-Mexico, Internet, Domains, Domain Administration in Mexico, Mexico, Connection to the Internet, National Autonomous University of Mexico, Scientific Research Coordination, General Direction of Academic Computer Services, Astronomy Institute, Sciences and Humanities Interdisciplinary Research Centre.

HACIA LA ACADEMIA

El papel de las universidades continuó siendo el de promotores de la investigación y gestores de la administración de la red, a pesar de lo promisorio que resultaba ese preámbulo para el sector comercial. Por ejemplo, de acuerdo con Gabriela Medina, responsable de RedUNAM, en el periodo 1994-1996 esa red académica sostuvo su crecimiento y continuó estableciendo enlaces hacia internet a través de Houston, todos de tipo E1 (a 2MBps). En contraste, la compañía telefónica Teléfonos de México ya había instalado en Monterrey 17 enlaces del mismo tipo para uso privado, los cuales rentaría después con base en el esquema del servicio de suscripción, agregándose a la lista de los 150 proveedores de servicio de conexión que habría en 1997 en ciudades como México, Guadalajara, Monterrey, Chihuahua, Tijuana, Puebla, Mérida, Nuevo Laredo, Saltillo y Oaxaca. (Gutiérrez y López, 1998)

El surgimiento de tantos proveedores en tan breve tiempo fue favorecido por la apertura del mercado mexicano de telecomunicaciones y concesiones de telefonía de larga distancia, además de que en el contexto internacional, por iniciativa de la compañía estadounidense Compuserve, la palabra "Internet" dejaba de ser de su uso exclusivo, impedimento claro para su explotación comercial. Sin embargo, la calidad en los servicios de conexión por suscripción que ofrecieron los proveedores privados no fue del todo satisfactoria al principio, fuera por motivos técnicos, de disponibilidad o económicos, por lo que las universidades mantuvieron una notable participación en ese rubro.

El control del mercado se iría desplazando paulatinamente hacia los proveedores comerciales y permitiría a las universidades desarrollar otros objetivos primordiales: la capacitación del sector público y privado en el uso de la red, la asesoría en relación con la seguridad computacional y la investigación para el desarrollo de aplicaciones que potenciaran el uso de la red en ámbitos tan diversos como la medicina y los negocios.

De la misma manera, las universidades y centros de investigación adquirieron el papel de representantes de México en proyectos internacionales de desarrollo de la red, entre ellos el proyecto Abilene o Internet2. Con ese propósito se constituyó la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A.C. (CUDI) el 8 de abril de 1999, que representa jurídicamente los intereses de las universidades e instituciones que integran la sección del proyecto Internet2 en México, tal como lo hace su homóloga estadounidense, la Corporación Universitaria para el Desarrollo Avanzado de Internet (University Corporation for Advanced Internet Development, UCAID). Sus objetivos son colaborar y contribuir a la investigación y diseño de la red, definir los servicios y la arquitectura tecnológica, diseñar la infraestructura, e investigar protocolos nuevos.

(Cabe recordar que uno de los antecedentes directos del CUDI fue el proyecto de una "red dorsal de cómputo" que enlazara a todas las universidades del país. El proyecto sería responsabilidad de "una asociación civil encargada de consolidar, operar y administrar dicha red". La propuesta fue un acuerdo tomado en la reunión de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) de 1994. En palabras de Carlos Pallán Figueroa, secretario general de la ANUIES en 1994, el proyecto se pensó a finales de 1989 y se tenía la expectativa de crear un fideicomiso que distribuyera los recursos para las instituciones que trabajaran en la red. Véase *Gaceta UNAM*, núm. 2866: 3)

CUDI reúne a un Consejo Directivo de asociados académicos, asociados institucionales, afiliados académicos y afiliados empresariales. Entre los socios académicos, que son quienes mantienen la red operando, se cuentan las siguientes instituciones de educación superior: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad de Las Américas-Puebla, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad de Guadalajara,

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Universidad Autónoma Metropolitana, Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto Politécnico Nacional, Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, Universidad Autónoma de La Laguna, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Universidad Autónoma del Estado de Morelos y Universidad Veracruzana.

Los socios institucionales, instancias que financian el proyecto, son: Marconi Communications de México, Cisco Systems de México, Nortel Networks de México, Teléfonos de México, Avantel S.A., Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Enterasys Networks de México S.A.; los afiliados empresariales son Sitara Networks Inc. y VCON Inc. Los afiliados académicos integran a instituciones que disfrutaban de los beneficios de la internet2 pero que no inciden directamente en su operación; tales instancias son: Centro Nacional de las Artes, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav), Instituto de Investigaciones Eléctricas, Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, Instituto Mexicano del Petróleo, Instituto Tecnológico Autónomo de México, Texas A&M University Center Mexico, Universidad Anáhuac del Sur, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Coahuila, Universidad Autónoma de Chihuahua, Universidad Autónoma de Colima, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Universidad Iberoamericana, Universidad La Salle, Universidad Panamericana, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Tecnológica de Jalisco, Universidad Tecnológica de México, Universidad Tecnológica de Puebla y Universidad del Valle de México.

CUDI también está integrado por dos asociados institucionales que representan el ámbito de las telecomunicaciones y los afiliados de universidades no incluidas en el Consejo Directivo; tales asociados son, respectivamente, Carlos Casasús López-Hermosa, quien funge como director general, y la Universidad Veracruzana.

Como lo establece la información institucional de la corporación:

Siguiendo el desarrollo mundial de redes de datos de mayor capacidad y velocidad, para utilizarlas en aplicaciones de alta tecnología, en un esfuerzo conjunto, el Gobierno Mexicano, la Comunidad Universitaria y la Sociedad Mexicana en general, toman la iniciativa de desarrollar una red de alta velocidad y unirse a la red internacional denominada Internet-2, con el fin de dotar a la Comunidad Científica y Universitaria de México una red de telecomunicaciones que le permita crear una nueva generación de investigadores, dotándolos de mejores herramientas que les permitan desarrollar aplicaciones científicas y educativas de alta tecnología a nivel mundial. (CUDI, 2002)

De acuerdo con Alejandro Martínez Varela, director de Telecomunicaciones de la Universidad de Guadalajara y coordinador del Comité para el Desarrollo de la Red de CUDI en 1999, internet2 "es una colaboración de esfuerzos para desarrollar tecnologías avanzadas de internet, aplicaciones científicas y programas educativos de alto nivel, trabajo conjunto de las universidades y el gobierno." Algunas de las aplicaciones en desarrollo del proyecto Internet2 en el ámbito internacional son telemedicina, bibliotecas digitales, laboratorios virtuales, manipulación a distancia y visualización de modelos 3D, aplicaciones que no sería posible desarrollar únicamente con la tecnología del internet de hoy. (Panel "Internet2", 1999)

Hasta 1999, Internet2 constaba de 450 nodos en 41 países de los cinco continentes. En noviembre de 2000, México se conectó plenamente a Internet2 a través de la conexión entre la red de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, mediante la Universidad de Tijuana, y la red de investigación de California (CalREN-2), a través de la Universidad de San Diego. La infraestructura del enlace fue proporcionada por el patrocinio de Telmex y se logró una velocidad de conexión de 155Mbps, la cual se ha mantenido. La inauguración formal de la conexión, sin embargo, tuvo lugar hasta marzo de 2001 con la participación del gobernador de California y del presidente mexicano, Vicente Fox. (Zakon, 2001; Olvera Morales, coordinador de Investigación en Telecomunicaciones de DGSCA-UNAM, en: Panel "Internet2", 1999; Hernández Sosa, 2000a)

CONDICIONES CONCRETAS: PANORAMA ACTUAL DE MÉXICO

Estos logros de la academia mexicana son de trascendencia fundamental para el desarrollo de internet y la extensión de sus diversos beneficios a la población, no sólo los de carácter educativo. Sin embargo, hay elementos sociales y culturales que impiden que los aportes académicos resulten en un progreso lineal o, cuando menos, simultáneo y constante; por ejemplo, hay que considerar que en 1998 el índice de analfabetismo informático era de 95 por ciento de acuerdo con cifras del Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), porcentaje alto en comparación con países desarrollados, donde era de 70 por ciento en la misma fecha. (Medina, 1998) Si bien existen programas pedagógicos diseñados y aplicados por la Secretaría de Educación Pública para abatir este nuevo tipo de rezago educativo desde 2000, no son suficientes. (El tema de la alfabetización tecnológica ha sido una de las preocupaciones prioritarias de la delegación de la Secretaría de Educación Pública en el Distrito Federal y ha aplicado programas como "En el 2000 todas las secundarias del D.F. en Red Escolar", que comprendió 5 800 computadoras en esta localidad. Vladimir Peña Ramos, director de Soporte Educativo de la SEP en el DF y responsable de este programa, considera que enseñar el uso y manejo de las nuevas tecnologías, es decir la alfabetización tecnológica, constituye un proceso tan importante como el otro tipo de alfabetización, el de lectoescritura. Véase García, 2000)

Otros indicadores que revelan las dificultades a tener en cuenta en la planificación del avance de la cobertura de internet, así como en la aplicación de métodos para conseguir mejores resultados, son los siguientes: la densidad telefónica en México, hasta junio de 2000, era de 12 líneas por cada 100 habitantes; (Comisión Federal de Telecomunicaciones, 1994-2000) la base de computadoras personales instaladas en el mismo año era de 6.3 millones, en promedio 47 por cada 1000 habitantes, menos que la mitad del promedio en naciones como España. (Select-IDC, 1995-2000; 2000 World Development Indicators) Asociada al poder adquisitivo de la población, esta limitante se atenuó entre 2000 y 2001 y redundó incluso en un crecimiento rápido; de acuerdo con Víctor Jiménez, analista de mercado Web de Select-IDC:

La consolidación y el principio del crecimiento del sistema bancario mexicano, que aún está en proceso, ha permitido otorgar créditos, no de forma importante, pero sí desarrolla esquemas de financiamiento de computadoras con internet. Otro factor importante fue que los proveedores de servicios de internet manejaron sus propios sistemas de financiamiento, lo que ha impulsado el desarrollo y adquisición de equipos de cómputo conectados a red.

(García, 2000. Al respecto habría que considerar como muestra la estrategia que siguió la compañía Prodigy Internet de Telmex, que reportó un promedio de ventas de 150 000 computadoras personales entre junio de 1999 y marzo de 2000; la cifra representa 2.38 por ciento de la base de computadoras personales en México considerada por el INEGI. Véase "Vende Telmex...", 2000)

El crecimiento en la base de computadoras personales instaladas, uno de los dispositivos más populares de trabajo y conexión desde que apareció en el mercado, generó que de 2 453 000 usuarios de la red en 1999, (Select-IDC, 1995-1999) la cifra aumentara a 2 900 000 a mediados de 2001 y casi 4 200 000 a finales del mismo año. (García, 2001a)

(La cifra pronosticada para 2001 sería confirmada por los analistas de Select IDC, incluso superada con la afirmación de que había 5 000 000 de usuarios de internet en septiembre de 2002. Si comparamos la cifra de 5 000 000 con la de 1996, cuando se registraron 225 000 usuarios al inicio de lo que se denominó el boom del medio en México, el número de usuarios de internet creció casi 22 veces en los últimos seis años. Véase Hernández, 1997)

No obstante, en otros cálculos más conservadores, la cantidad de usuarios de internet en México para 2002 se estimó en 2 500 000 considerando la disponibilidad de 5.1 terminales por cada 10 habitantes. (Véase "Gobierno e internet", 2002. El crecimiento en la base de computadoras respecto a las cifras del año 2000, 8.5 por ciento, es representativo pero insuficiente) Vale la pena destacar que todo pronóstico sobre tecnología debe hacerse con cautela, especialmente considerando variables de tipo económico: si confrontamos estas cifras contra el pronóstico que en 1998 hicieron analistas de Select IDC para el año 2002 (8 300 000 usuarios con una base de 9 millones de computadoras instaladas), se verá que todo escenario "halagador", en términos mercadológicos, es incierto.

Entre 2000 y 2002, la cantidad de dominios registrados superó los 75 000, de los cuales cerca del 93% son de carácter comercial; (Chávez y López Villegas, 2001; NIC México, 1989-2000, 2001 y 2003) de acuerdo con Select-IDC, de 2.16 millones de hogares mexicanos con al menos una computadora, 60 por ciento está conectado a internet, (Select-IDC, en: Taboada, 2001) la edad de estos internautas se concentra entre los 25 y los 34 años y la escolaridad promedio es de licenciatura. (García, 2001a) El promedio general de meses de uso de internet en el país es de casi 37, con base en un estudio realizado en Nuevo León, Jalisco, Estado de México y Distrito Federal. (EsMas.com, 2001. Otro dato interesante es que el promedio de uso en horas por usuario es de 2.7 en septiembre de 2002, de acuerdo con información de Select IDC).

Sergio Ahumada, consultor de Select-IDC considera que la antigüedad en el uso de internet es una variable importante que condiciona el comportamiento de los navegantes en línea; puede decirse que el usuario está en formación, y la diferencia en tiempo de estar accediendo a la red puede ser muy significativa en su cultura general y sobre sus posibilidades económicas.

A pesar de que las cifras pudieran ser halagüeñas, y de que el trabajo de las entidades educativas respecto de la conexión a internet y del diseño de aplicaciones adecuadas a contextos y demandas muy particulares se mantuviera, es necesario considerar también la participación gubernamental como un tema de carácter urgente. Es en este sentido que la Presidencia de la República presentó el programa "e-México" el 22 de febrero de 2001, derivado de las propuestas de los diversos sectores involucrados y coordinado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Las condiciones reales y factores como los que se describieron previamente hacen, cuando menos, cuestionar bien intencionadamente los objetivos del programa, que son metas de largo alcance a mediano plazo, tales como la integración e intercomunicación de todos los mexicanos por medio de un sistema de componentes tecnológicos y sociales, a fin de extender los servicios sociales básicos como la enseñanza, el intercambio comercial y cultural, la salud y trámites de gobierno, entre otros. (Islas y Gutiérrez, 2001)

Si la expectativa del programa e-México es superar el septuagésimo u octogésimo lugar en materia de desarrollo y ocupar uno de los 10 o 12 primeros lugares del mundo, (Vicente Fox, en: Islas y Gutiérrez, 2001) el presidente Vicente Fox y su equipo debieron considerar que no será posible alcanzar tal escenario a menos que se garantice la accesibilidad y la utilidad práctica para todos los sectores sociales. Baste pensar, por ejemplo, en que a 10 meses de haber presentado el programa, Gustavo Saavedra Ordorika, director general de industria de la Secretaría de Economía, declaró en noviembre de 2001 que México ocupaba el cuadragésimo segundo lugar en competitividad nacional y el cuadragésimo noveno en gasto en investigación y desarrollo en tecnología respecto del PIB. (García, 2001b)

Otros datos interesantes son los que hizo públicos el presidente Fox Quezada en su tercer informe de gobierno: 3200 centros comunitarios digitales están instalados a la fecha, interconectando con el programa e-México a todo el Distrito Federal y a 2429 municipios del país (más del 90% de los que hay en el país). (Fox, 2003a) En el mismo documento se establece que 2500 de los centros operan con licencias permanentes de tres productos "de una empresa de software", los cuales se instalarán en los centros comunitarios localizados en las microrregiones de mayor marginación del país; el resto de los centros operará con 50 mil licencias de los mismos productos. (Fox 2003b: 498-500)

No hay que olvidar que, tanto física cuanto técnicamente, el trabajo de conexión e intraconexión de un país es de largo plazo, pues constituye un proceso que también implica cambios culturales, tanto preparatorios cuanto consecuentes. Entre los primeros, los cambios culturales preparatorios, podemos considerar la promoción del acceso a la red de intercomunicación con acciones que permitan disminuir la brecha entre quienes disponen de tecnología y quienes están desposeídos de ella. Sobre este tema ya se advierte la emergencia de una brecha al interior del país, dada la inequitativa distribución de los centros comunitarios digitales entre estados de baja y media marginación, y los de alta marginación. (Observatorio Ciudadano de la Educación, 2003)

De las transformaciones consecuentes cabe señalar que no sólo se consideran las nuevas formas de trabajo utilizando las posibilidades de telecomunicación para salvar obstáculos geográficos y aprovechar mejor el tiempo. Es necesario, además, propiciar el cambio cultural hacia una idea crítica, realista, del significado de la tecnología en la vida cotidiana: se trata de afirmar, sin exaltaciones, que los beneficios de la tecnología no son naturales sino resultado de un proceso continuo en el tiempo y de acuerdo con determinado espacio histórico, lo cual implica trabajar con las condiciones específicas de una sociedad determinada, y no pocas veces, a pesar de éstas. El mejoramiento de las condiciones de salud, seguridad, de avance en grados escolares, y el desarrollo de contenidos orientados al uso y mejor aprovechamiento pedagógico de los recursos tecnológicos, son sólo el principio.

En este sentido, será muy oportuno que las universidades públicas sean apoyo fundamental de proyectos de este cariz, de manera que los esfuerzos que ya conjuntan instancias gubernamentales de áreas tales como salud, educación y cultura sea potenciado con la experiencia de las casas de estudios de todo el país.

Esta forma de pensar la tecnología contribuiría, por lo menos, a atenuar la concepción mítica de la tecnología en general y de las tecnologías de la información en particular, de manera tal que los diversos sectores que componen la sociedad mexicana consideren que estas nuevas modalidades de trabajo no han existido siempre y que, como toda creación humana, no son permanentes ni inmutables.

A este respecto es importante considerar que si bien este cambio cultural es necesario en cuanto al acercamiento y concepción de la tecnología, está determinado a su vez por la eficacia que represente en términos prácticos para la población, de acuerdo con la heterogeneidad que la caracteriza en más de un sentido.

Cuahtémoc Valdiosera, investigador en los ámbitos de la cultura digital, las nuevas tecnologías y la edición electrónica, expresa una opinión contundente en relación con el tema del cambio cultural del que hablo:

La falta de una cultura informática, el poco conocimiento de los buscadores y de la metodología adecuada para hacer búsquedas productivas, el *zapping* digital y un acceso caro y deficiente de la mayoría de los proveedores de la red [...] se han convertido en un cuello de botella para que una mayor población logre un uso más útil de esta maravilla tecnológica. (Valdiosera, 2002)

CONCLUSIÓN

Grosso modo, ha quedado establecido que las condiciones actuales de la internet en México son resultado de un proceso iniciado a mediados de los ochenta y que, desde entonces y como todo proceso histórico-social, se ha desarrollado en varios sentidos. Por ejemplo, el avance en la infraestructura necesaria para mejorar la conectividad del país es evidente: la densidad telefónica hasta junio de 2002 era de 14.1%. (Comisión Federal de Telecomunicaciones, 2002) No obstante, un crecimiento de 2% bianual difícilmente es suficiente en proyectos de mayor alcance.

Nos encontramos ante uno de los episodios cruciales de ese proceso: el de la conexión de las universidades mexicanas al proyecto internacional Internet2. Gracias a que tenemos la posibilidad de volver la mirada al pasado y reencontrarnos, el reto al que nos enfrentamos puede ser visto como la oportunidad de incidir activamente, con propuestas generadas en la academia mexicana. Muestra irrefutable de esa comprensión de nuestro pasado reciente es la integración de CUDI, que ha logrado trascender la duplicación de esfuerzos de aquella primera etapa de la instalación de la red en el país.

Si bien la Corporación tiene objetivos claros en cuanto a las metas por alcanzar y una idea precisa de las condiciones en las cuales habrá que conseguirlas, no estaría de más cualquier esfuerzo adicional que pueda ser integrado al plan de conexión, ya sea en el ámbito técnico o de divulgación a la sociedad en general. Las medidas estratégicas son interesantes y se inscriben en un marco internacional de esfuerzos, lo cual las dota de realismo y un sentido práctico; baste mencionar los convenios de cooperación con sus homólogos en América del Norte y Europa. En otro tenor, igual mención merece el pronunciamiento que México llevará a la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, a realizarse en Ginebra, Suiza, en diciembre de este año: propiciar la elaboración de contenidos que estimulen el desarrollo de las comunidades y el fortalecimiento de las identidades de diferentes grupos. (Cruz, 2003)

Vale la pena preguntarnos qué tan sensata es la visión de cada sector, o si al menos coinciden, de manera que efectivamente trascendamos, como país, la etapa de los proyectos aislados. Ése es el reto, y ojalá, nuestra oportunidad.

LINEA DE TIEMPO

AÑO	ACONTECIMIENTOS CITADOS EN EL ARTÍCULO	ACONTECIMIENTOS PARALELOS
1997-1998	1998 La Red Integral de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México era la más grande de América Latina, con 55 143 062m ² de área total o aproximadamente 1110km de fibra óptica instalada con 10 enlaces E1 de 2MBps a Houston, vía satélite y fibra).	1997 En enero NIC-México pone en funcionamiento la base de datos WHOIS para el dominio .mx. Primera Reunión de Información y Retroalimentación de NIC-México. Los registros de entidades gubernamentales rebasan los 100 y el total de dominios registrados es de 7251. 150 empresas proveedoras de servicio de conexión operan sólo en el Distrito Federal.
		1998 Se registró una apertura del mercado mexicano de telecomunicaciones. Esto aumenta el número de ISP's y concesionarios de telefonía de larga distancia. El índice de analfabetismo informático en México es de 95% (cifra del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Se registran 10 000 nombres de dominio en NIC-México. 21 de agosto: México, a través del NIC nacional, es representante interino de LACTLD, organización que agrupa a los dominios nacionales de Latinoamérica.

1999	8 de abril: Se constituyó la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A.C. (CUDI). Sus objetivos son colaborar y contribuir a la investigación y diseño de la red, definir los servicios y la arquitectura tecnológica, diseñar la infraestructura, e investigar protocolos nuevos.	Internet2 registra 450 nodos en 41 países de los 5 continentes. Se registró la primera controversia por la propiedad intelectual de un nombre de dominio: nestle.com.mx 20 000 nombres de dominio registrados hacia junio de este año.
2000	Noviembre: México se conecta a Internet 2 a través de CUDI (por medio de la Universidad de Tijuana) con la red Cal-REN (mediante la Universidad de San Diego). La Secretaría de Educación Pública diseña y aplica programas de alfabetización tecnológica en los grados secundarios de educación básica.	Enero: Más de 30 000 dominios registrados Internet2 pasan de la etapa experimental a la de uso abierto en el sector académico.
2001	Febrero: El gobierno mexicano presenta el programa “e-México”. Marzo: Inauguración oficial de la conexión de México a Internet2.	Más de 60 000 dominios registrados NIC-México establece un Comité Consultivo Externo para mejorar el desempeño del organismo. Noviembre: México ocupa el cuadragésimo segundo lugar en competitividad nacional y el cuadragésimo noveno en gasto en investigación y desarrollo en tecnología con proporción al PIB (Secretaría de Economía).
2002	La cantidad de usuarios de Internet se estimó en 2 500 000 considerando la disponibilidad de 5.1 terminales por cada 10 habitantes.	Junio: La densidad telefónica en México: 14.1%; equivale a un crecimiento de 2% bianual. Están registrados 75 000 dominios “.mx”; de ellos, 93% son comerciales.
2003	El uso de la tele-educación se incrementa considerablemente. Agosto: 72 universidades conectadas a Internet2 a través de CUDI.	Julio: NIC México robustece su infraestructura tecnológica y es el primer administrador de dominios de primer nivel (regionales) en desarrollar e implementar el esquema Shared Unicast (Anycast) en sus servidores secundarios, esquema utilizado en los Root Servers. Agosto: México invierte 1.4% del PIB (Secretaría de Economía) y podría incrementarse a través del impulso al software nacional.

BIBLIOGRAFÍA

Büttenklepper, Alfredo (1979). "Centro de Información Científica y Humanística", en: La investigación científica en la UNAM, 1929-1979, México, 1987, UNAM, pp. 433-519, v. 2.

Centro de Información de RedUNAM (2000) "Historia de RedUNAM" [en línea]. 4 de enero de 2000 <<http://www.nic.unam.mx/redunam/historia.html>> [Consulta: 17 de agosto 2003].

Centro de Investigaciones Económicas y Políticas de Acción Comunitaria, AC (CIEPAC) "Cronología Chiapas" [en línea]. abril de 1995 <<http://www.ciepac.org/cronologia/1995/abril.html>> [Consulta: 8 de septiembre 2002].

COMIMSA. [en línea]. <<http://www.comimsa.com.mx/>> [Consulta: 7 de febrero 2002].

Comisión Federal de Telecomunicaciones (1994-2000) "Densidad telefónica en México 1994-junio 2000" [en línea]. INEGI. <<http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/fdieta.html>> [Consulta: 16 de agosto 2003].

Comisión Federal de Telecomunicaciones (2002). "Densidad telefónica en México 1994-junio 2002. Líneas por cada 100 habitantes, en: INEGI. Conectividad a Internet y Telecomunicaciones" [en línea]. <<http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/fdieta.html>> [Consulta: 16 de agosto 2003].

Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) (2002) Antecedentes [en línea]. Actualización: septiembre de 2002. <<http://www.cudi.edu.mx/>> [Consultas:14 de septiembre 2002].

Chávez, José Antonio y López Villegas, Guillermo (2001) "Los héroes ocultos de Internet". Interfase, suplemento del periódico Reforma. 15 de octubre de 2001. <[http://busquedas.gruporeforma.com/utileriasr/imdservicios3W.DLL?JSearchformatS&file=MEX\REFORM01\00194\00194238.htm&palabra="h eroes%20ocultos"&sitereforma](http://busquedas.gruporeforma.com/utileriasr/imdservicios3W.DLL?JSearchformatS&file=MEX\REFORM01\00194\00194238.htm&palabra=)> [Consulta: 16 de octubre 2001].

EsMas.com (2001). "Perfil del usuario de la Web según IDC". 25 de julio de 2001 <<http://www.esmas.com/bsp/esmas/nt.jsp?cntoid=537834735&coid=-536886939>> [Consulta: 26 de julio 2001].

Fox Quezada, Vicente (2003a). Mensaje al H. Congreso de la Unión con motivo del Tercer Informe de Gobierno. 1 de septiembre de 2003 <<http://www.informe.presidencia.gob.mx>> [Consulta: 2 de septiembre de 2003]

Fox Quezada, Vicente (2003b). Tercer Informe de Gobierno. Septiembre de 2003 <<http://www.informe.presidencia.gob.mx>> [Consulta: 2 de septiembre de 2003]

Gaceta UNAM

(1987) "En el CICH, información mundial". 4 de junio de 1987. 8a época, vol. III, núm. 34:19

(1987) "Acceso a Bitnet en 3 dependencias". 16 de noviembre de 1987. 8a época, vol. III, núm. 74:13

(1988) "Uso de telecomunicación para apoyar a la academia". 10 de octubre de 1988. núm. 2334:1-2

(1988) "Podrá la UNAM acceder a supercomputadoras". 13 de octubre de 1988. núm. 2335:1-2

(1989) "Primer enlace satelital en cómputo de la UNAM". 7 de septiembre de 1989. núm. 2408:1-2

(1991) "Primer enlace vía microondas en la UNAM". 18 de febrero de 1991. núm. 2539:9

(1991) "La Estación Puerto Morelos, con acceso a redes mundiales de cómputo". 20 de marzo de 1991. núm. 2548: 15-18

(1991) "Procesamiento en paralelo, opción para dar más velocidad en cómputo". 1 de abril de 1991. núm. 2549: 11-12

(1991) "La Universidad tendrá la primera supercomputadora de Latinoamérica". 4 de abril de 1991. núm. 2550: 1-2

(1991) "Tendrá la UNAM un satélite para estudios científicos". 16 de mayo de 1991. núm. 2562: 9

(1991) "Inauguró la UNAM importante infraestructura de cómputo". 11 de julio de 1991. núm. 2578: 1, 4

- (1991) "La Universidad Nacional entró a la época del supercómputo". 7 de octubre de 1991. núm. 2597: 6-7
- (1991) "El IIEc de la UNAM será conectado a redes computarizadas del mundo". 17 de octubre de 1991. núm. 2600: 10-11
- (1991) "Inició la Universidad el proceso de renovación de su sistema telefónico". 11 de noviembre de 1991. núm. 2607: 1,3
- (1991) "Una realidad, la interconexión de equipos de cómputo: DGSCA". 11 de noviembre de 1991. núm. 2607: 10.
- (1991) "La Supercomputadora CRAY, lista para su funcionamiento". 18 de noviembre de 1991. núm. 2609: 6
- (1992) "La Ibero se incorporará a la Red Académica de Cómputo de la UNAM". 30 de enero de 1992. núm. 2624:7
- (1992) "El IA construirá un telescopio óptico con tecnología de punta". 12 de marzo de 1992. núm. 2636: 10-11.
- (1992) "La informática es el abecedario de los tiempos modernos". 23 de marzo de 1992. núm. 2639: 1-3
- (1992) "Procesamiento paralelo, eficaz y funcional técnica en cómputo". 26 de marzo de 1992. núm. 2640: 9
- (1992) "La UNAM, a la vanguardia de la informática y la telecomunicación". 1 de octubre de 1992. núm. 2686: 6-7
- (1992) "Inauguró el Rector la Red Integral de Telecomunicaciones de la UNAM". 29 de octubre de 1992. núm. 2694: 10-11
- (1993) "Edición 92-93 del disco óptico ARIES sobre investigaciones nacionales". 25 de marzo de 1993. núm. 2730: 3-4
- (1993) "RedUNAM se ubica a la vanguardia de la tecnología computacional". 25 de marzo de 1993. núm. 2730: 4-5
- (1993) "A partir de este mes, El Universal se incorpora a la red de cómputo". 26 de agosto de 1993. núm. 2770: 3-4
- (1994) "Internet permite el acceso a 5,500 millones de títulos a cualquier parte del mundo". 21 de febrero de 1994. núm. 2811: 5-6
- (1994) "La Salle se incorpora a la Red de Cómputo y Telecomunicaciones". 20 de junio de 1994. núm. 2843: 5
- (1994) "Los usuarios de Red UNAM cuentan ya con el sistema de información ARIES". 30 de junio de 1994. núm. 2846: 9
- (1994) "Ofrece Cómputo Académico un servicio para consulta de noticias vía RedUNAM". 3 de octubre de 1994. núm. 2866: 6
- (1994) "Acceso de la Universidad Panamericana a la RedUNAM y el correo electrónico". 3 de octubre de 1994. núm. 2866: 8
- (1994) "Universidades del país acordaron crear una red nacional de cómputo: Pallán". 10 de octubre de 1994. núm. 2866:3-4
- (1995) "El plantel Sur del CCH se conectó al sistema RedUNAM-Internet". 12 de enero de 1995. núm. 2890: 11
- (1995) "Veterinaria, de las primeras facultades e incorporarse este año a RedUNAM". 23 de enero de 1995. núm. 2893: 9-10
- (1995) "Nuevo centro de cómputo en la Facultad de Contaduría y Administración". 13 de febrero de 1995. núm. 2899: 3
- (1995) "En Derecho, el segundo de los 50 centros de cómputo donados por Fundación UNAM". 20 de febrero de 1995. núm. 2901: 3
- (1995) "En Odontología, el tercer centro de cómputo del programa Fundación UNAM". 27 de febrero de 1995. núm. 2903: 13
- (1995) "Las nuevas instalaciones de la DGI, alta tecnología en comunicación". 16 de marzo de 1995. núm. 2908: 16-17
- (1995) "La Red-UNAM opera ya en el CCH Naucalpan". 23 de marzo de 1995. núm. 2910: 7
- (1995) "Página, nuevo servicio de consulta estadística mediante Internet". 25 de mayo de 1995. núm. 2926: 5
- (1995) "La UAM utilizará la Red Académica de Cómputo y Telecomunicaciones de la UNAM". 8 de junio de 1995. núm. 2930: 3
- (1995) "La UNAM y la Universidad Juárez de Durando firmaron cinco convenios". 15 de junio de 1995. núm. 2932: 13
- (1995) "En Medicina se inauguraron dos laboratorios de cómputo". 17 de agosto de 1995. núm. 2944: 14
- (1995) "Páginas Azules, nuevo servicio para conocer la actividad de la UNAM". 7 de septiembre de 1995. núm. 2950: 7
- (1995) "Las bases de datos de la Universidad, de las más utilizadas en el mundo". 30 de noviembre de 1995. núm. 2974: 5
- (1995) "El reto de Internet, su aplicación en la creatividad de la docencia". 30 de noviembre de 1995. núm. 2974: 6
- (1995) "Internet, vía para que la población acceda a la información o brecha que aleja a los países". 30 de noviembre de 1995. núm. 2974: 7

García, Georgina (2000). "Tecnología para maestros. Tan importante como saber leer y escribir". Interfase, suplemento del diario Reforma. 15 de mayo de 2000: 12A.

García, Georgina (2001a). "Estiman 5 millones de cibernautas en el 2002". Interfase, suplemento del diario Reforma. 15 de enero de 2001: 4A.

García, Georgina (2001b) "Es el desarrollo de tecnología vital para el país". Interfase, suplemento del diario Reforma. 19 de noviembre de 2001 <[http://busquedas.gruporeforma.com/utileriasr/imdservicios/3W.DLL?JSearchformatS&file=MEX\REFORM01\00204\00204645.htm&palabra=vital%20para%20el%20pais"&sitereforma](http://busquedas.gruporeforma.com/utileriasr/imdservicios/3W.DLL?JSearchformatS&file=MEX\REFORM01\00204\00204645.htm&palabra=vital%20para%20el%20pais)> [Consulta: 19 de noviembre 2001].

Gayosso, Blanca (2002) El código de los mensajes web. Tesis en prensa.

_____ (2002) "Gobierno e Internet", programa "Panorama Detrás de la Noticia". Emisión del 15 de abril de 2002.

Gutiérrez Cortés, Fernando e Islas Carmona, Octavio (1999). "Apuntes académicos para una historia de Internet en México" [en línea]. <<http://www.mexicanadecomunicacion.com.mx/Tables/RMC/rmc59/academicos.html>> Revista Mexicana de Comunicación [en línea]. Julio-agosto de 2003 N° 82 [Consulta: 17 de agosto 2003].

Gutiérrez Cortés, Fernando y López, Carlos Enrique (1998) "Una década de Internet en México" [en línea]. Revista Mexicana de Comunicación. Octubre-diciembre 1998, N° 56. <<http://www.mexicanadecomunicacion.com.mx/Tables/RMC/rmc56/decada.html>> [Consulta: 17 de agosto 2003].

Hernández, Jaime (1997) "Aumento en el número de usuarios de Internet". El Financiero. 25 de marzo 1997, Negocios: 8, en Bitácora, junio-julio 1997, núm. 31.

Hernández Sosa, Jonathan (2000) "Pasa la prueba Internet2". Interfase, suplemento del diario Reforma. 24 de septiembre de 2000: 8A.

Hernández Sosa, Jonathan (2002) "Avanza Internet2 en México" [en línea]. Interfase, suplemento del diario Reforma. 2 de septiembre de 2002 <<http://www.reforma.com/tecnologia/articulo/224802/>> [Consulta: 2 de septiembre de 2002].

Islas Carmona, Octavio y Gutiérrez Cortés, Fernando "La ruta crítica de la cibercultura mexicana" [en línea]. Revista Razón y Palabra [en línea]. febrero-abril de 2000. N°17<<http://www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones/logos/anteriores/n17/17islasgtez.html>> [Consulta: 17 de agosto 2003].

Islas Carmona, Octavio y Gutiérrez Cortés, Fernando "e-México: el reto tecnológico" [en línea] Revista Mexicana de Comunicación [en línea]. N° 70. <<http://www.mexicanadecomunicacion.com.mx/Tables/RMC/rmc69/mexico.htm>> [Consulta: 17 de agosto 2003].

Koenigsberger, Gloria y Biro, Susana (1998) "Cómo llegó Internet a México", en Simposio Historia del Cómputo en México, en: Memorias del Congreso General de Cómputo Cómputo.98@mx. Cuarenta años del cómputo en México, Dirección General de Sistemas-DGSCA-UNAM, México, Noviembre.

Matuk, Javier (1998) "Historia de los boletines electrónicos en México". RV Cómputo. Revista de Vinculación Empresa-Educación Superior (edición especial), 1998: pp. 143-144.

Matuk, Javier (2003) "Historia de los BBS" [en línea]. Última actualización: 1° de agosto de 2003. <<http://www.matuk.com/historia/index.html>> [Consulta: 17 de agosto 2003].

Mendoza, Eumelia y de las Fuentes, Marcia (1979) "Centro de Servicios de Cómputo", en: La investigación científica en la UNAM, 1929-1979, México: 1987, UNAM, pp. 583-615, vol. 1.

Medina, Ma. Elena (1998) "Analfabetismo informático". Reforma. 13 de mayo de 1998: 3A; en "Bitácora", suplemento de la Revista Mexicana de Comunicación, mayo-junio 1998, núm. 36.

_____ (1998) Mesa redonda "La Historia de Internet en México", en Simposio Historia del Cómputo en México, Congreso General de Cómputo Cómputo.98@mx. Cuarenta años del cómputo en México 4 de noviembre de 1998, versión estenográfica.

Castro, Sergio: ex secretario técnico de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM.

Garcés, José: analista de mercado y prospectiva de la compañía Select-IDC.

Huesca Morales, Eric: ejecutivo de SOFTEL y colaborador de suplementos especializados en nuevas tecnologías.

Medina Galindo, Gabriela: responsable de la RedUNAM en 1998.

Network Information Center (NIC) México (1989-2000) Dominios en Internet 1989-octubre 2000 [en línea]. INEGI. <<http://www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/finformatica.htm>> [Consulta: 23 de abril 2001].

Network Information Center (NIC) México (s.f.). Historia. <http://www.nic.mx/es/NIC_Mexico.Historia> [Consulta: 15 de octubre 2001].

(Network Information Center (NIC) México (2003). "Historia" [en línea]. <http://www.nic.mx/es/NIC_Mexico.Historia> [Consulta: 17 de agosto 2003].

Network Information Center (NIC) México (2001) Recopilación de estadísticas y conteos febrero 2001 sobre nombres de dominio, hosts y servidores de web en México y el mundo [en línea]. <<http://www.nic.mx/es/Estadisticas?CATEGORY=2001-02>> [Consulta: 17 de agosto 2003].

Observatorio Ciudadano de la Educación (2003). Comunicado 106. Tecnología en educación y e-México. 29 de agosto de 2003. <<http://www.observatorio.org/comunicados/comun106.html>> [Consulta: 9 de septiembre de 2003]

_____ (1999) "Internet 2", en Congreso General de Cómputo cómputo.99@mx,México, D. F., 8 de octubre de 1999, versión estenográfica.

Robles, Óscar (1998) "Historia del Internet en México". Network Information Center. 26 de octubre de 1998. <<http://www.nic.mx/evol/historia.html>> [Consulta: 24 de septiembre 1999].

Rosaslanda, Octavio (1998). Internet: instrumento estratégico de las tecnologías de comunicación. En: Ceceña, Ana Esther (coord.) La tecnología como instrumento de poder, México: 1998; Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, pp. 59-144.

Sarukhán Kermez, José (1992); Informe de actividades 1991. Gaceta UNAM, suplemento del núm. 2694.

Select-IDC (1995-1999) "Usuarios de Internet 1995-1999" [en línea]. INEGI <<http://www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/finformatica.htm>> [Consulta: 23 de abril 2001].

Select-IDC (1995-2000) Base instalada de PCs en México 1995-2000 [en línea]. INEGI. <<http://www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/finformatica.htm>> [Consulta: 23 de abril 2001].

Select IDC (2002) "Reporte del mercado de Internet en México". Septiembre 2002.

Taboada, Jorge (2001). "Será 2001 un buen año". Interfase, suplemento del diario Reforma, 15 de enero de 2001: 1A.

Valdiosera, Cuauhtémoc (2002) "Abre retos la brecha digital". Reforma, 9 de abril de 2002, Cultura: 2C.

_____ (2000) "Vende Telmex más de 150 mil PCs con Internet". Interfase, suplemento del diario Reforma, 8 de mayo de 2000:11A.

Zakon. Robert H (2001). Hobbes' Internet Timeline v.5.4 [en línea]. Actualización: 23 de agosto 2001. <<http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>> (Copyright (c)1993-2001 by Robert H Zakon; "Permission is granted for use of this document in whole or in part for non-commercial purposes as long as this Copyright notice and a link to this document, at the archive listed at the end, is included. A copy of the material the Timeline appears in is requested. For commercial uses, please contact the author first. Links to this document are welcome after e-mailing the author with the document URL where the link will appear. As the Timeline is frequently updated, copies to other locations on the Internet are not permitted."

2000 World Development Indicators, Computadoras personales en países seleccionados por cada 1000 habitantes" [en línea]. INEGI. <<http://www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/finformatica.html>> [Consulta: 23 de abril 2001].